



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102016517 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 13

(21) 申请号 200980116422. 2

G01F 1/42(2006. 01)

(22) 申请日 2009. 03. 19

(30) 优先权数据

12/053, 396 2008. 03. 21 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 11. 08

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/037658 2009. 03. 19

(87) PCT申请的公布数据

W02009/117570 EN 2009. 09. 24

(71) 申请人 迪特里奇标准公司

地址 美国科罗拉多

(72) 发明人 J·E·加尼特 S·A·伊夫特

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 乔志员

(51) Int. Cl.

G01F 1/37(2006. 01)

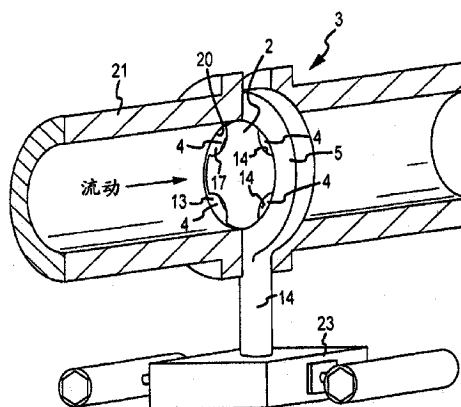
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 5 页

(54) 发明名称

具有管壁通道的调节孔板

(57) 摘要

一种用于在具有用于输送流体流动的内圆周的管道中测量流体流动的体积速率的平均孔板流体流量计,其包括:用于在管道内部两侧横向地且垂直于流体流布置的平面阻流板;多个布置于板中的间隔开的孔,其中每个孔的型面是圆圈的弧部段,其中弧与管道的一部分内部圆周相一致。



1. 一种用于测量管道中流体流动的体积速率的平均孔板流体流量计，其包括：
管道，该管道具有用于将流体从上游位置输送至下游位置的内部圆周，
平面阻流板，其横跨管道内部且垂直于流体流动横向地布置，
多个布置于板中的间隔开的孔，其中每个孔的型面是圆圈的弧部段，其中弧与管道的一部分内部圆周相一致，
布置于平面阻流板上游且与之靠近的第一静压感测元件，
布置于平面阻流板下游且与之靠近的第二静压感测元件。
2. 根据权利要求 1 的流量计，其中平面阻流板与流体流垂直的型面为十字形形状。
3. 一种可插入在流体输送管道的部段之间的平均差压流量计的基本流量元件，其包括：
具有形状和尺寸与圆形管道的内侧横截面相应的中心开口的环面，
一致地安装在环面的中心开口内的圆形平面阻流板，所述圆形平面阻流板具有与其圆周相邻的多个间隔开的开口。
4. 根据权利要求 3 的流量计元件，其中圆周的开口形成为圆圈的弧段，其中每个所述弧与环面的内周的弧部分相一致。
5. 根据权利要求 4 的流量计元件，其中板为十字形形状。
6. 根据权利要求 4 的流量计元件，其中圆段具有斜切的下游边缘。
7. 一种用于测量管道中流体流动体积速率的平均孔板流体流量计的阻流元件，其中该元件可插入在管道的部段之间，该阻流元件包括：
圆形的平面板，
板中的多个间隔开的圆周开口，每个开口包括圆圈的弧段，其中弧与管道内表面的弧相一致。
8. 根据权利要求 7 的阻流元件，还包括：
安装环面，其内部开口的直径等于管道的内径，并且其中该板安装于所述内部开口内，板的平面垂直于环面的纵轴。
9. 一种用于测量管道中流体流动体积速率的平均孔板流体流量计的阻流元件，其中该阻流元件可插入在管道的部段之间，该阻流元件包括：
圆形的平面板，
板中的多个间隔开的开口，每个开口包括圆圈的弧段，其中弧与管道内表面的弧部分相一致。
10. 根据权利要求 9 的阻流元件，并且还包括从板的圆周径向地伸出的把手。

具有管壁通道的调节孔板

技术领域

[0001] 本发明涉及一种孔板型的过程流体流量计，其具有将板两侧的流体差压以不对称的型面绕流平均的多个开口。

背景技术

[0002] 在过程管线中，在弯管接头、阀和其它断流设备下游对于流量调节器的需要已经在很多现有技术的专利文献中广为证明。使用具有多个孔隙的孔板流量计以通过平均板两侧的差压下降来自调节扰动和非线性流量是美国专利 No.7,284,450 的主题。在 450 号专利中，由平均孔板所解决的问题的背景通过参考在这里阐述并结合于此。

[0003] 在使用 450 号专利中公开的平均孔板流量元件一段时期之后，已经发现流量元件的一些 β 比例设计沿着流体输送管道的壁形成阻塞。这种阻塞使磨损性颗粒转向，否则磨损性颗粒将会沿着管壁行进入流体流内部，导致颗粒侵蚀孔的尖锐上游边缘并且因而降低流速测量的准确度。上游边缘特别易于侵蚀，因为它们不仅尖锐而且还很薄，边缘的下游侧被斜切以允许流体在穿过孔之后扩展。

[0004] 于是，本发明的主要目标是通过将孔板中的开口定位于管壁附近来防止流体阻塞。

[0005] 本发明的另一目标是定位平均孔板的开口以使得颗粒还有气体应用中的液体能在对板的孔的尖锐边缘产生最小冲击之下自由地穿过流量计，而不管管中的流体流动是环状的还是分层的。

[0006] 本发明的再一目标是显著降低平均孔板流量计中的孔边缘经受腐蚀的程度。

[0007] 本发明的其它和再一些目标、特点和优点将在结合附图阅读以下对本发明的详细描述时变得明显。

发明内容

[0008] 本发明涉及一种孔板型的差压流体流量计。作为流量计必要零件的静压端口就其上游和下游定位和结构而言是常规的。

[0009] 本发明的优选形式通过夹在管连接凸缘之间的平面孔板来实施。在第二实施例中，孔板由可插入在流体输送管道的部段之间的环面承载，其中安装环面的中心开口的形状和尺寸相应于输送待测量其流速的流体的圆形管道的内部横截面。平面阻流板布置于与垂直于中心开口纵轴的平面相一致的环面的中心开口内。替代具有一组比如 450 号专利所公开的那种圆形孔，本发明的两个实施例中的阻流板都设有多个布置于板的圆周中的间隔开的开口或切口。优选地，圆周的开口形成为圆圈的弧段，其中每个圆圈的弧与安装环面的内部圆周的弧相一致。如上所述成形的具有四个等距孔的阻流板具有十字形形状。

附图说明

[0010] 图 1 是本发明可选形式的基本流量元件的局部横截透视图，其中平面阻流板由

安装环面承载。

[0011] 图 2 是孔板和图 1 所示安装环面的横截侧视图。

[0012] 图 3 是本发明的平面阻流板的优选形式的正视图。

[0013] 图 4 是本发明的孔板的优选形式的分解透视图，其中板通过夹在两个固定至流体输送管道端部的相邻管连接凸缘之间而安装。

[0014] 图 5 是安装如图 4 所示的阻流板的优选形式的示意性横截视图，其中示出了由于本发明的孔板流量测量设备上游的弯管接头所产生的不对称流体型面。

具体实施方式

[0015] 常规孔板流量计的成功操作基于伯努里定理。伯努里提出，沿着运动流体的任何一个流线，每单位质量的总能量是恒定的，由流体的势能、压能和动能构成。因而，在流体穿过收敛型管板中的孔时，穿过孔的流体速度增大。这种流体速度的增大引起紧邻地在孔板下游的流体的动压增大，同时降低相同点处流体的静压。通过感测孔板上游和下游侧上的静压，下游侧上的静压的降低导致了孔板的上游侧和下游侧之间的压差 dP 的度量。流体流动的速率 q 与 $\sqrt{dP}$ 成比例。

[0016] 常规的现有技术孔板流量计在流体的速度变化图是抛物线时工作得很好。也就是，流体的速度变化图关于流体在其中流动的管的纵轴是对称的。在这种情况下，最高速度的流体沿着管的中心轴线，与收敛型管板中定位于中心的孔同轴。在行进穿过常规孔板的孔时，最高速度的流体是在板两侧产生压差从而提供流率结果的流体。

[0017] 然而，如果速度变化图偏斜，较低速度的流体将穿过中心孔并且下游静压将是该较低速度流体的反射。从而在收敛型板两侧产生的差压将不是流体流率的真实指示。

[0018] 本发明可适合于两种不同的安装构造，但是在这些构造中周边切口孔的功能和操作都相同。这些孔在速度变化图中间隔开的位置处平均板两侧的压降，但是它们邻近管壁的位置防止流体阻塞并且提供了本发明的其它目标。

[0019] 根据本发明的一个形式，基本流量元件 3 的阻流板 2 一体地结合入环状安装环 5 的中心开口。布置于环 5 内的是上游和下游静压测量端口 6 和 8。这些端口与通过定位于从环 5 的外表面突出的杆 14 中的各个孔径 10 和 12 定位于流体输送管外面的阀控歧管 23、压力转换器和信号发射器相通。

[0020] 不管安装方法，阻流板 2 和 2a 包括多个圆周地定位的孔 4 和 4a。这些圆周地定位的孔每个传导管道 21、27 和 28 内的一部分总流体流动。根据伯努里定理，穿过每个孔的流体的速度将增大同时收敛型板 2 和 2a 中每个孔的下游侧上的流体静压降低。可归因于分离孔的静压将在流体内平均以在下游压力端口处提供平均下游静压，比如以可选形式的端口 8 或在图 4 实施例的凸缘 24 中的端口 32。平均下游静压与在上游压力端口（比如环面 5 中的端口 6 或凸缘 25 中的端口 34）处采取的上游静压相当，以提供平均差压，以便无论如何速度变化图能呈现给多个孔板 2 和 2a，产生管中流体流率的准确测量，而不管速度变化图的不对称性。

[0021] 如上所述，本发明的目标是定位平均孔板 2 和 2a 中的孔 4 和 4a 以使得孔邻近于管道 21 的内表面（对于图 3 和 4 的实施例）和在图 1 和 2 的实施例中邻近于环面 5，从而使得颗粒，以及气体应用中的液体，能在对板的孔的尖锐边缘的冲击最小之下自由地穿

过流量计中的孔，而不管管中的流体流动是环状的还是分层的。

[0022] 环状湿气流在气流速率很高并且气体中的任何液体被迫进入由用液体覆盖管壁的环形环之处发生。环状流能在水平地和垂直地定位的管中发生。换言之，分层湿气流在气流速率相对较低之处发生，允许气体中的液体沿着水平管的底部流动。将板孔定位于管壁附近和最低孔邻近管的底部实现了本发明的目标。

[0023] 在如此定位时，孔不再能是圆形的，而是必须为细长的以将阻流板的开口区域布置于管道 21 或环面 5 的内表面附近，环面的内侧等同于管道 21 的壁的内表面。为了实现这个目标，在图 1 和 2 的实施例中每个孔的外周边由环形安装环 5 的圆周内表面 13 形成，所述内表面 13 与流体输送管的内表面相一致。

[0024] 本发明的基本流量元件的优选实施例 3a 包括放大直径的阻流板 2a，其安装于流体输送管的两个部段 27 和 28 的连接凸缘 24 和 25 之间。板中的开口 4a 切割为圆形段 17 的形式，其外侧弧 20 都处于与管 27 和 28 的内侧周边相一致的圆形曲线上。板的放大直径允许其被夹在凸缘 24 和 25 之间以便安装。上游和下游压力端口 31 和 32 包含在凸缘 24 和 25 中。

[0025] 孔外侧和流体输送管道的内表面的一致性用作两个重要和不显著的作用。首先，其允许管中的流体和夹带颗粒毫无阻塞地流过形成周边切口 4 的孔。其次，由于每个切口孔的外周部分由管壁的内侧或在可选形式中由环状环 15 的内周边 13 形成，包含多个孔的边缘 14 的累积长度显著降低。

[0026] 阻流板 2 和 2a 中的圆周切口 4 和 4a 的优选形状能描述为圆圈的经过圆圈的弧 20 上的部段（区域）17，弧由环状环 15 的内表面 13 或管道 21 的内表面形成。

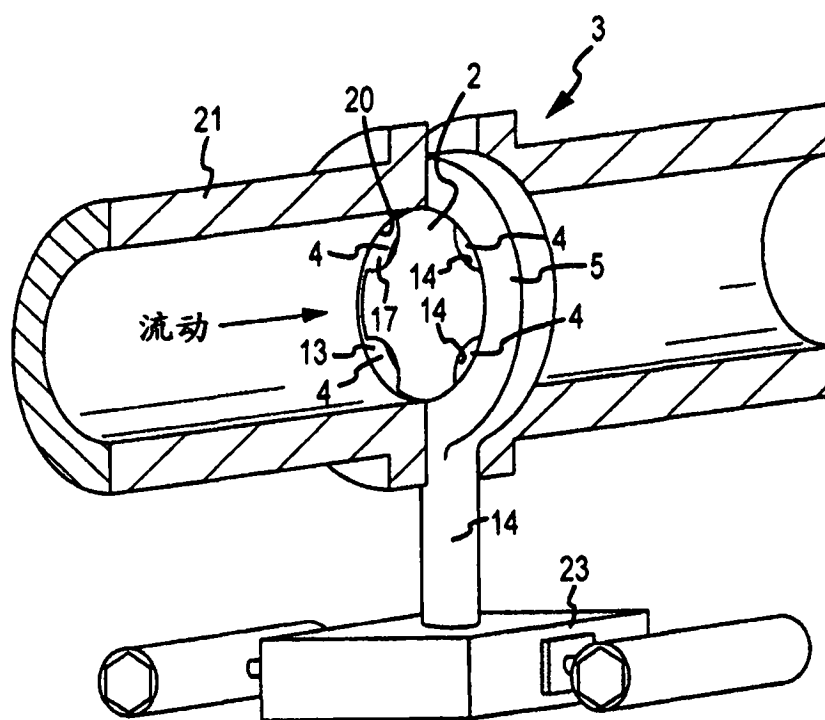


图 1

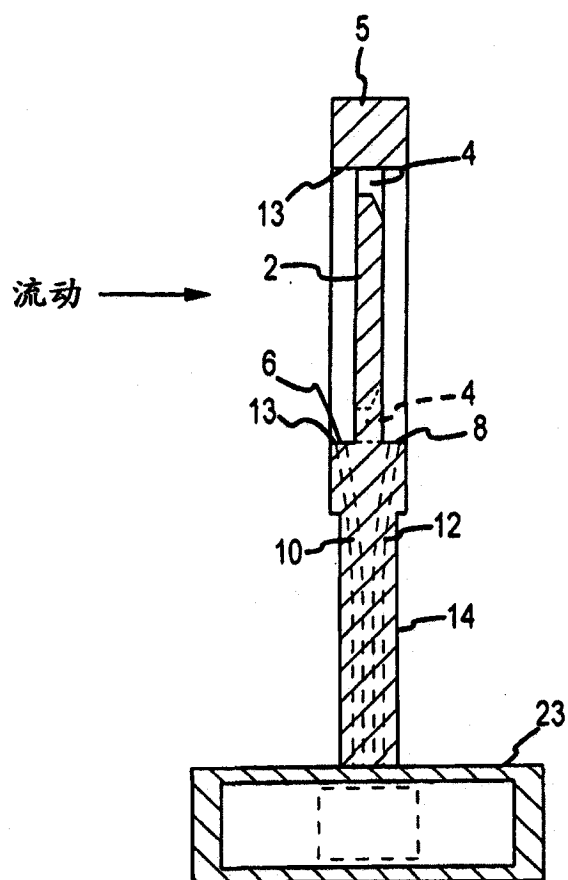


图 2

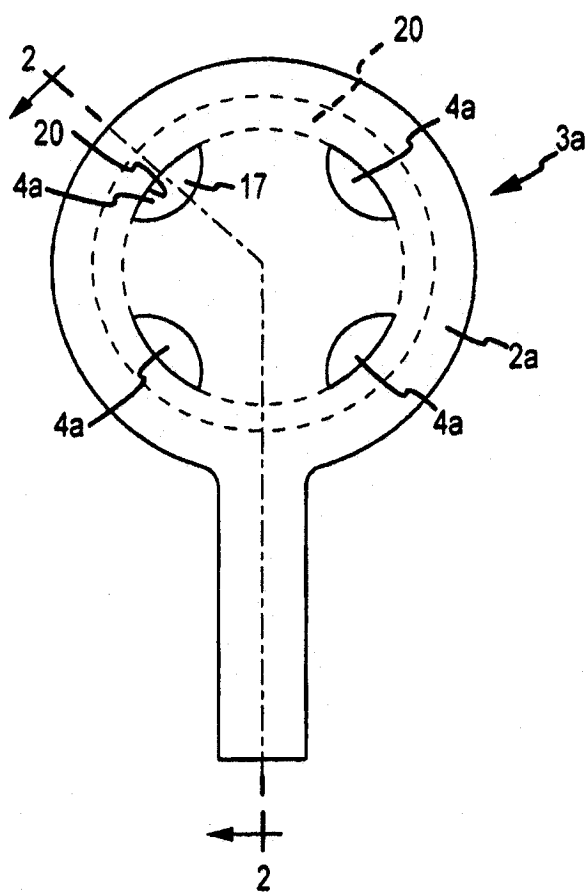


图 3

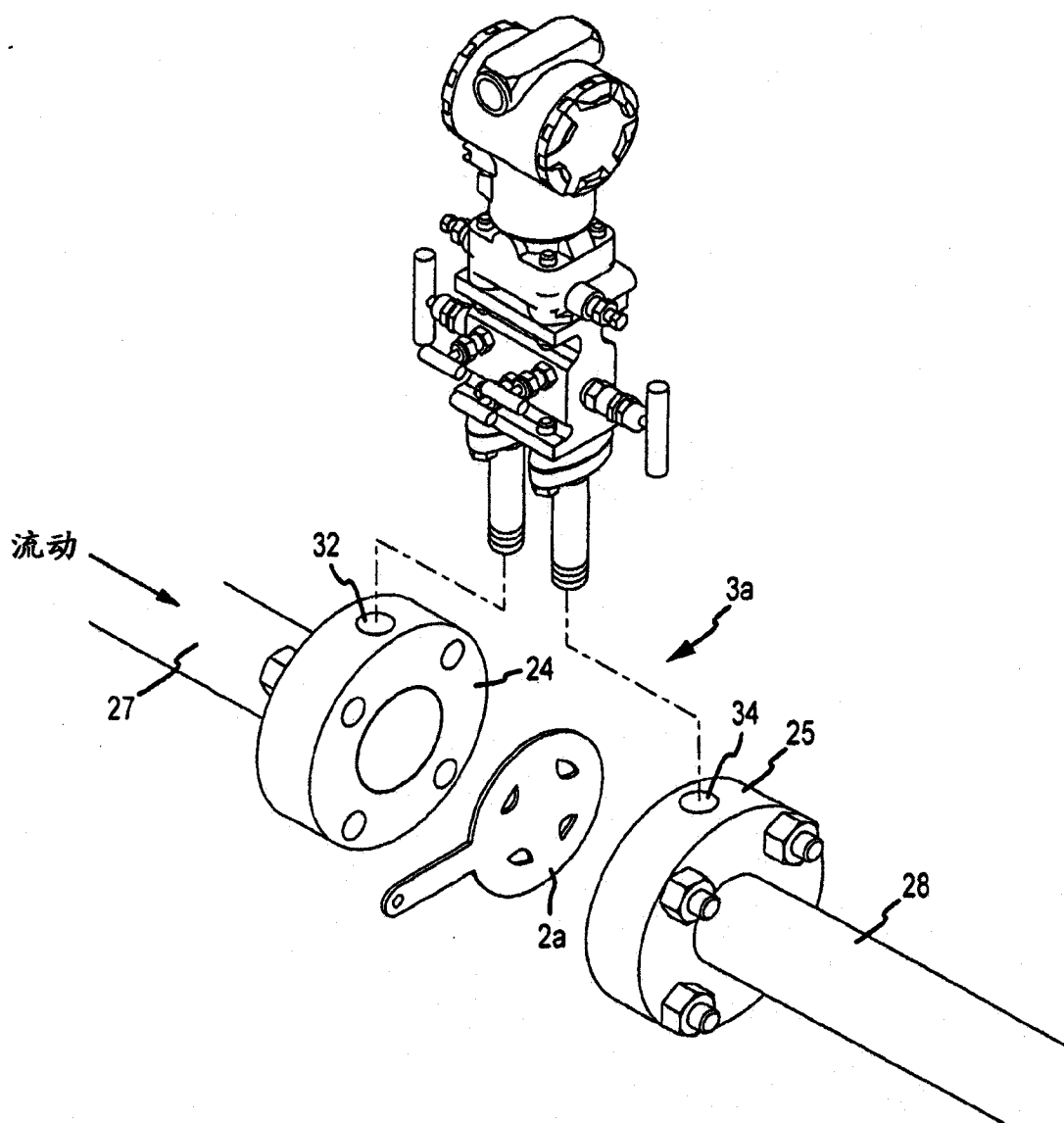


图 4

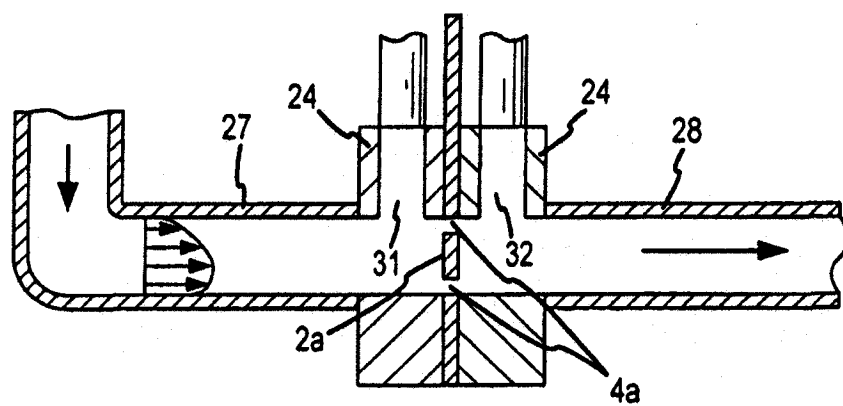


图 5